

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-365349

(43)Date of publication of application : 17.12.1992

(51)Int.CI.

H01L 21/68

H01L 21/205

(21)Application number : 03-141974

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
TOSHIBA ELECTRON ENG CORP

(22)Date of filing : 13.06.1991

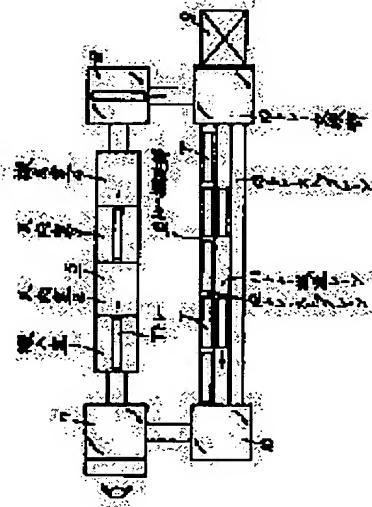
(72)Inventor : HIRATA NORIYUKI  
KITAKAMI SHOICHI

## (54) VACUUM FILM FORMING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a vacuum film forming apparatus which has suppressed deterioration of yield and improved running factor of the apparatus.

CONSTITUTION: An apparatus itself 5 comprising a loading chamber 1, reaction chambers 2, 3 and an unloading chamber 4 and a tray transfer section 6 for transferring a tray T on which substrates are loaded. The tray transfer section 6 is provided with a substrate loading/unloading section 7, a tray direction changing section 8 and a tray exchanging section 10 for exchanging the tray T with a tray transfer truck 9. The tray transfer section 6 is also provided with a HEPA filter and comprises a tray transfer lane 11 arranged in the down-flow ambience of clean air, a cleaning agent tray stock lane 12 and a filmed tray stock lane 13. The reaction chambers 2, 3 are provided with an accumulated film thickness gauge and the substrate loading/unloading section 7 is provided with a tray utilization counter or a tray accumulated film thickness gauge.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

*This Page Blank (uspto)*

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-365349

(43)公開日 平成4年(1992)12月17日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 21/68  
21/205

識別記号 庁内整理番号

A 8418-4M  
7739-4M

F 1

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平3-141974

(22)出願日 平成3年(1991)6月13日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72)発明者 平田 教行

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社東芝堀川町工場内

(72)発明者 北神 正一

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 東芝電子エンジニアリング株式会社内

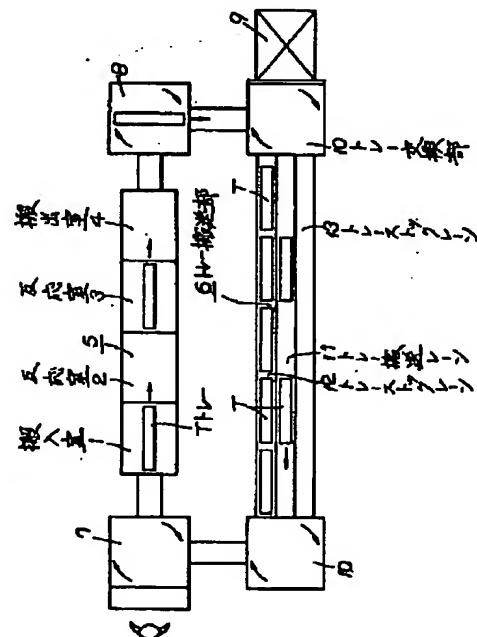
(74)代理人 弁理士 横澤 審 (外3名)

(54)【発明の名称】 真空成膜装置

(57)【要約】

【目的】 歩留まりの低下を抑制し、装置稼働率を向上させた真空成膜装置を提供する。

【構成】 搬入室1、反応室2、3および搬出室4の装置本体5と、基板が搭載されるトレーTを搬送するトレー搬送部6とを設けている。トレー搬送部6は、基板着脱部7、トレー方向転換部8、トレー搬送台車9によりトレーTを交換するトレー交換部10を設けている。トレー搬送部6は、ヘパフィルタを設け、清浄空気のダウンフロー雰囲気中に配置したトレー搬送レーン11と、洗浄済トレーストックレーン12と、膜付トレーストックレーン13とを有している。反応室2、3には、累積膜厚計を設け、基板着脱部7には、トレー使用回数計またはトレー累積膜厚計を設けている。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】搬入室、反応室および搬出室を含む複数の真空室と、これら真空室の間のこれら真空室の外部に設けられたトレー搬送部と、このトレー搬送部を被成膜体を搭載移動するトレーとからなる真空成膜装置において、前記トレー搬送部は、前記トレーを搬送するトレー搬送レーンと、複数の前記トレーを保管可能なトレストックレーンと、前記トレー搬送レーンおよび前記トレストックレーン間の前記トレーの受け渡しを行なうトレー交換部とを具備したことを特徴とする真空成膜装置。

【請求項2】トレー交換部は、トレーへの付着膜累積膜厚が所定値以上になると自動的にトレー交換を行なうことを特徴とする請求項1記載の真空成膜装置。

【請求項3】トレー交換部は、トレーの使用回数が所定回数以上になると自動的にトレー交換を行なうことを特徴とする請求項1記載の真空成膜装置。

【請求項4】反応室は、反応室内累積膜厚が所定値以上になると自動的に反応室クリーニング要求を行なうこととを特徴とする請求項1記載の真空成膜装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえばアモルファスシリコン薄膜トランジスタ等を製造する真空成膜装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、たとえばアクティブマトリクス型液晶表示ディスプレイに用いるアモルファスシリコン薄膜トランジスタの製造には、基板に薄膜を形成する、インライン型の真空成膜装置が用いられている。この真空成膜装置は、図3に示すように、搬入室1、反応室2、3および搬出室4などの真空室から構成される装置本体5と、この装置本体5の搬出室4および搬入室1の大気中に、被成膜体となる基板が取り付け搬送されるトレーTを搬送するトレー搬送部6が設けられている。また、このトレー搬送部6には、トレーTに基板を着脱する基板着脱部7、トレーTの方向を転換するトレー方向転換部8、および、ごみである膜が堆積したトレーTと洗浄されたトレーTとをトレー搬送台車9により交換するトレー交換部10が設けられている。

【0003】そして、基板着脱部7でトレーTに基板を取り付け、装置本体5の搬入室1では、室内を低圧にしてトレーTを所定の温度まで加熱し反応室2、3に順次搬送する。また、反応室2、3は、予め真空加熱状態にしておき、トレーTが搬送されると室内に反応ガスを導入し、プラズマ放電により基板上に薄膜を形成して、所定時間の放電終了後、搬出室4に搬送する。そして、搬出室4では真空状態でトレーTを搬入し、大気圧状態に室内圧力を変化させた後、トレー搬送部6にトレーTを搬出する。この搬出されたトレーTは、再び基板着脱部7

に戻され基板の取り外しが行なわれる。

【0004】また、反応室2、3での成膜の際には、トレーTの表面にも成膜がなされる。このトレーTや反応室2、3に付着された累積膜厚がある所定量を越えると装置本体5内のごみレベルが急激に上昇し、基板へのごみ付着量が異常に増加する。このため、トレーTの付着膜が所定量になると、トレー搬送台車9をトレー交換部10に取り付け、膜が付着されたトレーTを洗浄されたトレーTに交換する。そして、ごみが付着されたトレーTに代えて、洗浄されたトレーTをトレー搬送部6に供給する。また反応室2、3においては累積膜厚を管理し所定量となったところでクリーニングを行なう。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の真空成膜装置の構成では、被成膜体である基板の歩留まりを一定以上に維持するには、トレーTの付着膜が所定値以下の状態で、頻繁にトレーTを交換し反応室の累積膜厚を管理する必要がある。ところが、トレーTの交換には多大な時間を費やし、装置の稼働率を大幅に低下させてしまう問題を有している。

【0006】本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、歩留まりの低下を抑制し、装置稼働率を向上させ人の作業を極力少なくした真空成膜装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の真空成膜装置は、搬入室、反応室および搬出室を含む複数の真空室と、これら真空室の間のこれら真空室の外部に設けられたトレー搬送部と、このトレー搬送部を被成膜体を取り付け移動するトレーとからなる真空成膜装置において、前記トレー搬送部は、前記トレーを搬送するトレー搬送レーンと、複数の前記トレーを保管可能なトレストックレーンと、前記トレー搬送レーンおよび前記トレストックレーン間の前記トレーの受け渡しを行なうトレー交換部とを具備したものである。

【0008】請求項2記載の真空成膜装置は、請求項1記載の真空成膜装置において、トレー交換部は、トレーへの付着膜累積膜厚が所定値以上になると自動的にトレー交換を行なうものである。

【0009】請求項3記載の真空成膜装置は、請求項1記載の真空成膜装置において、トレー交換部は、トレーの使用回数が所定回数以上になると自動的にトレー交換を行なうものである。

【0010】請求項4記載の真空成膜装置は、請求項1記載の真空成膜装置において、反応室は、反応室内累積膜厚が所定値以上になると自動的に反応室クリーニング要求を行なうものである。

## 【0011】

【作用】請求項1記載の真空成膜装置は、搬入室、反応室および搬出室を含む複数の真空室の間で、これら真空

室の外部に設けられトレーを搬送するトレー搬送部は、トレー搬送レーンがトレーを搬送し、ト雷ーストックレーンが複数のトレーを保管し、トレー交換部がトレー搬送レーンおよびト雷ーストックレーン間のトレーの受け渡しを行なうことにより、洗浄されたトレーをあらかじめト雷ーストックレーンに配設しておくと、使用されて汚濁したトレーと洗浄されたトレーとを、トレー搬送レーンとト雷ーストックレーンとの間で、トレー交換部により交換できるので、交換時間を節約して、装置の稼働率を向上でき、また、装置以外の場所にトレー保管のスペースを必要としない。

【0012】請求項2記載の真空成膜装置は、請求項1記載の真空成膜装置において、トレー交換部は、トレーへの付着膜累積膜厚が所定値以上になると自動的にトレー交換を行なうことにより、汚濁したトレーの使用を防げ、被成膜体の歩留まりの向上を図れる。

【0013】請求項3記載の真空成膜装置は、請求項1記載の真空成膜装置において、トレー交換部は、トレーの使用回数が所定回数以上になると自動的にトレー交換を行なうことにより、汚濁したトレーの使用を防げ、被成膜体の歩留まりの向上を図れる。

【0014】請求項4記載の真空成膜装置は、請求項1記載の真空成膜装置において、反応室は反応室内累積膜厚が所定値以上になると自動的にクリーニング要求警報を発動することにより汚濁した状態での反応室の使用の防止を図れる。

#### 【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を、アクティブマトリックス液晶ディスプレイ用のアモルファスシリコン薄膜トランジスタの製造用のインライン型プラズマCVD装置を用いて図面を参照して説明する。

【0016】なお、図1に示す従来例に対応する部分については、同一符号を付して説明する。

【0017】このプラズマCVD装置は、図1に示すように、搬入室1、反応室2、3および搬出室4などの真空室から構成される装置本体5と、この装置本体5の搬出室4および搬入室1の大気中に、被成膜体となる基板が取り付け搭載搬送されるトレーTを搬送するトレー搬送部6が設けられている。また、このトレー搬送部6には、トレーTに基板を着脱する基板着脱部7、トレーTの方向を転換するトレー方向転換部8、および、ごみである膜が堆積した膜付トレーTと洗浄された洗浄トレーTとをトレー搬送台車9により交換するトレー交換部10が設けられている。

【0018】そして、トレー搬送部6は、上部にヘバフィルタを設け、清浄空気のダウントロー雰囲気中に配置したトレーTを搬送するトレー搬送レーン11と、このトレー搬送レーン11に並列的に沿ってこのトレー搬送レーン11の上側に、トレー搬送レーン11と同様に、上部にヘバフィルタを設け、清浄空気のダウントロー雰囲気中に

配置した洗浄済みのトレーTをあらかじめストックする洗浄済トレーストックレーン12と、前記トレー搬送レーン11に並列的に沿ってこのトレー搬送レーン11の下側に、ヘバフィルタを設けていない雰囲気中に配置した汚濁済みである膜付トレーTをストックする膜付トレーストックレーン13とから構成されている。これら3つのトレー搬送レーン11、洗浄済トレーストックレーン12および膜付トレーストックレーン13は、トレー交換部10により選択搬出入される。

【0019】また、反応室2、3には、図示しない累積膜厚計が設けられ、基板着脱部7には、図示しないトレーTのトレー使用回数計またはトレーTの膜厚を計測するトレー累積膜厚計が設けられている。

【0020】次に上記実施例の動作について説明する。

【0021】まず、洗浄により着膜が除去されている洗浄済トレーTを、トレー搬送台車9にセットし、このトレーTをトレー交換部10を介して洗浄済トレーストックレーン11に複数投入する。そして、装置本体5のタクトタイムに見合う数量のトレーTあるいはトレーT群を洗浄済トレーストックレーン12から、トレー搬送レーン11に、トレー交換部10を介してトレーTを投入し、このトレーTをトレー搬送レーン11により基板着脱部7に搬送する。

【0022】さらに、基板着脱部7でトレーTに基板を取り付け、装置本体5の搬入室1では、室内を所定の低圧にしてトレーTを所定の温度まで加熱し、あらかじめ設定されている所定の圧力、温度の反応室2に搬送する。この反応室2では、反応ガス、プラズマ放電によりトレーT上の基板に成膜を行なう。そして、成膜後は、トレーTを素通りさせ、搬出室4に搬送する。そして、搬出室4では真空状態でトレーTを取り込み、大気圧状態に圧力を上昇させるとともに、トレーTの基板の温度を室温近くまで冷却させた後、トレー方向転換部8でトレーTの方向を転換する。この搬出されたトレーTは、トレー搬送部6のトレー搬送レーン11を介して、再び基板着脱部7に戻されトレーT上から基板取り外しが行なわれる。

【0023】そして、トレー使用回数計またはトレー累積膜厚計により、トレーT群が規定の使用回数あるいは基準の膜厚に達したことを検知すると、自動的に膜付トレーTを膜付トレーストックレーン13に収納するとともに、洗浄された洗浄トレーTを洗浄済トレーストックレーン12からトレー搬送レーン11に搬出する。また、この動作と同時に、トレー使用回数計およびトレー累積膜厚計をリセットする。

【0024】また反応室は反応室内累積膜厚計により基準膜厚に達したことを検知すると反応室クリーニング要求を出す。またクリーニング終了後に反応室累積膜厚計をリセットする。

【0025】なお、装置本体5の稼働時にも、トレー交

換部10のトレー搬送台車9を用い、トレー搬送レーン11により搬送されているトレーTとトレーTとの合間をぬって、膜付トレーTの収納および洗浄済トレーTの投入を行なえる。

【0026】また、反応室2、3の成膜厚さが基準膜厚に達すると、自動的に反応室2を素通りさせ、反応室3で成膜を行なうようにしている。

【0027】さらに、膜付トレーTの取り出し、洗浄済トレーTの供給は、いわゆる外段取りとして任意の時間に可能であるので、トレーTの交換作業に拘束されることがなくなり、トレーTの交換管理が容易に実施可能になり、稼働率の向上が図れるとともに、被成膜体の歩留まりの低下を招くことがなくなる。

【0028】そしてまた、図1に示す実施例では、それぞれ洗浄済トレー収納レーン12と膜付トレー収納レーン13とをそれぞれ専用の別個のレーンで形成したが、図2に示すように、洗浄済トレーTおよび膜付トレーTを1つのストックレーン15に収納するようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】請求項1記載の真空成膜装置によれば、搬入室、反応室および搬出室を含む複数の真空室の間で、トレー搬送部は、トレー搬送レーンがトレーを搬送し、トレーストックレーンが複数のトレーを保管し、トレー交換部がトレー搬送レーンおよびトレーストックレーン間のトレーの受け渡しを行なうことにより、洗浄されたトレーをあらかじめトレーストックレーンに配設しておくと、使用されて汚濁したトレーと洗浄されたトレーとを、トレー搬送レーンとトレーストックレーンとの間で、トレー交換部により交換できるので、交換時間を節約して、装置の稼働率を向上でき、また、装置以外の場所にトレー保管のスペースを必要とせずスペースを小さくすることができる。

【0030】請求項2記載の真空成膜装置によれば、請

求項1記載の真空成膜装置に加えて、トレー交換部は、トレーへの付着膜累積膜厚が所定値以上になると自動的にトレー交換を行なうので、汚濁したトレーの使用を防げ、被成膜体の歩留まりの向上を図ることができる。

【0031】請求項3記載の真空成膜装置によれば、請求項1記載の真空成膜装置に加えて、トレー交換部は、トレーの使用回数が所定回数以上になると自動的にトレー交換を行なうので、汚濁したトレーの使用を防げ、被成膜体の歩留まりの向上を図れる。

【0032】請求項4記載の真空成膜装置によれば、請求項1記載の真空成膜装置に加えて反応室は反応室内累積膜厚が所定値以上になると自動的に反応室クリーニング要求警報を発動するので、作業者が累積膜厚管理を行なう必要がなく、反応室を複数個すれば、この警報により反応室を切替え使用することにより見かけの装置稼働率を大幅に向上でき、被成膜体の歩留りの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

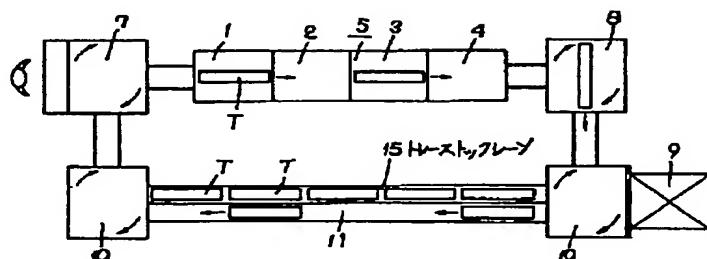
【図1】本発明の真空成膜装置の一実施例を示すプロック図である。

【図2】同上他の実施例を示すプロック図である。  
【図3】従来例の真空成膜装置を示すプロック図である。

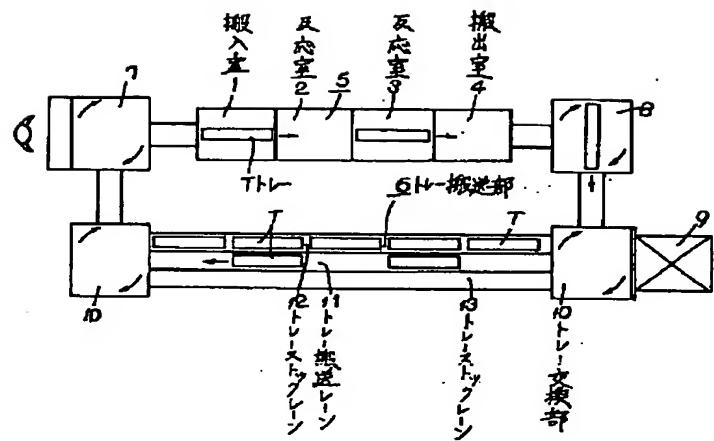
【符号の説明】

1	搬入室
2, 3	反応室
4	搬出室
6	トレー搬送部
10	トレー交換部
11	トレー搬送レーン
12	洗浄済トレー収納レーン
13	膜付トレー収納レーン
15	トレーストックレーン

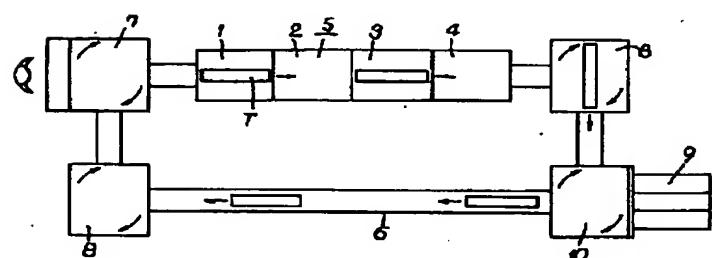
【図2】



【図1】



【図3】



This Page Blank (uspto)